NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

42e Jaargang | 11e aflevering | November 1936

PROBLEMEN BIJ DE BESTRIJDING VAN DE BRANDZIEKTEN DER GRANEN [1])

With a Summary:

THE PROBLEM OF THE CONTROL OF CEREAL SMUTS

DOOR

A. J. P. OORT

Het sterk toenemen van de stuifbrand in tarwe en gerst heeft de bestrijding van deze ziekten weer in het middelpunt der belangstelling geplaatst. Ook de bestrijding van de andere brandzwammen blijft een punt, waaraan de noodige aandacht dient te worden besteed.

Alvorens tot het eigenlijke onderwerp over te gaan, laat ik hier eerst een korte beschrijving van de levenswijze van de in ons land het meest voorkomende brandzwammen volgen. In tarwe komen voor steenbrand (*Tilletia tritici*) en stuifbrand (*Ustilago tritici*); in gerst eveneens steenbrand (*Ustilago hordei*) en stuifbrand (*Ustilago nuda*), terwijl voor haver alleen stuifbrand (*Ustilago avenae*) van praktische beteekenis is. De hierbovengenoemde brandzwammen vormen hun sporen in de aren of pluimen van de granen. De bloempakjes worden geheel vervormd en inplaats van met graankorrels zijn zij met brandsporen gevuld. Bij de steenbrand van tarwe en gerst worden de brandkorrels tijdens het dorschen stukgeslagen, waardoor de daarbij vrijkomende sporen tusschen het graan terecht komen en zich aan de korrels hechten. Zij kiemen eerst na het zaaien in den grond en infecteeren dan de jonge graanplanten. Door een ontsmetting van het zaad met chemische middelen worden de brandsporen gedood of althans de kieming van de sporen zoodanig geremd, dat de kiemplanten niet meer gein-

[1]) Voordracht gehouden te Wageningen op 29 Sept. 1936 ter gelegenheid van de zevende Landbouwweek.

fecteerd worden en het gewas dus vrij blijft van steenbrand.

Bij de stuifbrand van tarwe en gerst komen de brandsporen tijdens de bloei vrij en worden dan door de wind verspreid. Komen zij daarbij op de stempels of op de kafjes terecht, wat alleen mogelijk is, wanneer de bloem geopend is, (Lang, 4 en 5) dan kunnen zij daar kiemen en kan de schimmel door de stempel of direct door de vruchtwand het zaad binnendringen. Daarbij wordt ook het kiempje door de schimmel doorgroeid. Bij de kieming van het graan gaat de schimmel, die bij het rijpen van het graan in een rusttoestand was overgegaan, weer groeien, om tenslotte in de aar terecht te komen en daar sporen te vormen. Chemische middelen kunnen niet, als bij de steenbrand, invloed uitoefenen op de schimmel en een succesvolle bestrijding is alleen mogelijk met een middel, dat een diepte-werking uitoefent, zooals dat bij de warmwaterbehandeling het geval is. De stuifbrand van de haver neemt als het ware een middenplaats in tusschen de steenbrand en de stuifbrand van tarwe en gerst. De brandsporen stuiven tijdens de bloei van de haver en komen dan tusschen de kafjes in de geopende bloem terecht. Hier kiemen zij en de schimmel dringt de kafjes binnen en vult deze en de ruimte tusschen kafjes en vruchtwand met mycelium, terwijl het zaad zelf volkomen vrij blijft van de schimmel. De infectie van de jonge plant heeft plaats tijdens de kieming van het graan in den grond. Met chemische middelen kan de haverstuifbrand daarom afdoende bestreden worden. Tabel 1 geeft een overzicht van de levenswijze van bovengenoemde brandzwammen.

Tabel 1.

OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE BRANDZIEKTEN EN HUN BESTRIJDING

Ziekte	Gewas	Lat. naam	Besmetting tijdens	Infectie tijdens	Bestrijding door middel van
Steenbrand	Tarwe	Tilletia tritici	dorschen	kieming	chem. midd.
Steenbrand	Gerst	Ustilago hordei	dorschen	kieming	chem. midd.
Stuifbrand	Haver	Ustilago avenae	bloei	kieming	chem. midd.
Stuifbrand	Tarwe	Ustilago tritici	bloei	bloei	warmwater-behandeling
Stuifbrand	Gerst	Ustilago nuda	bloei	bloei	warmwater-behandeling

De in den handel gebrachte droog- en natontsmetters, zooals Ceresan en Germisan geven een afdoende bestrijding van de beide

steenbrandsoorten en van de stuifbrand in haver. Zij zijn gemakkelijk toe te passen en niet kostbaar. Bij geregeld gebruik heeft men praktisch met deze ziekte afgedaan. Ware de warmwaterbehandeling tegen stuifbrand van tarwe en gerst even gemakkelijk en doeltreffend, dan zou men ook met deze ziekte reeds lang afgerekend hebben.

De problemen, die bij de bestrijding op den voorgrond treden zijn van drieërlei aard. In de eerste plaats zijn er de vragen, die naar voren komen bij de keuringen te velde voor zaaizaad. Dan zijn er de factoren, die der warmwaterbehandeling beinvloeden en de algemeene doorvoering ervan bemoeilijken en in de derde plaats is er het probleem, bezien van het standpunt van den kweeker van nieuwe rassen. Uit den aard der zaak komt voor de eerste twee punten uitsluitend de stuifbrand van tarwe en gerst ter sprake, terwijl voor den kweeker ook de andere brandzwammen van belang zijn.

Het aantal door de keuring voor zaaizaad afgekeurde perceelen is ontstellend groot. De volgende tabel, ontleend aan de gegevens van den Nederlandschen Algemeenen Keuringsdienst, en mij welwillend ter beschikking gesteld door den secretaris, Ir J. Siebinga, geeft hiervan een indruk. In deze tabel zijn opgenomen de rassen, waarvan in 1935 meer dan 100 perceelen voor de keuring waren aangegeven. Hieraan werden nog twee rassen toegevoegd;

Tabel 2.

OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE TARWERASSEN, WAARVAN IN 1935 PERCEELEN VOOR DE VELDKEURING VOOR ZAAIZAAD WERDEN AANGEGEVEN

Wintertarwe 1935	Aantal aangegeven perceelen	Aantal afgekeurde perceelen	Aantal afgekeurde perceelen in %
Juliana	1282	424	33
Vilmorin 27	603	498	83
Wilhelmina	342	58	17
Imperiaal IIa	220	51	23
Trifolium	166	6	4
Siegerländer	163	23	14
Invicta	123	8	7
Wilobo	107	9	8
Robusta	104	5	5
Prins Leopold	25	25	100
Prins Hendrik	20	0	0

van het eene werden alle perceelen goedgekeurd, terwijl van het andere alles werd afgekeurd. Hoewel de gegevens op een veel geringer aantal perceelen betrekking hebben, wilde ik deze uitersten niet onvermeld laten. Het was niet mogelijk voor elk geval afzonderlijk na te gaan op welken grond de afkeuring heeft plaats gehad, maar naar Ir SIEBINGA mij verzekerde, is minstens 90% van de gevallen op een te groot aantal stuifbrandplanten terug te brengen [1]). Voor den verbouwer brengt deze afkeuring, afgezien van de keuringskosten, een groot verlies met zich mede. De praktijk heeft daarom naar middelen gezocht om de kans op afkeuren te ontgaan; op het oogenblik wordt veel toegepast het zgn. „knippen", waarbij de brandaren uit het gewas verwijderd worden. Een belangrijke vraag is nu, of de keuringsdienst dit knippen mag toestaan, of dat zij het door een zeer vroege eerste keuring praktisch onmogelijk moet maken. Op deze vraag een antwoord te geven is niet gemakkelijk, aangezien van de invloed van het al of niet knippen op de besmetting niets bekend is. Tegen het uitknippen van de aren *tijdens* de bloei is als bezwaar aan te voeren, dat men bij het verwijderen een groot aantal sporen de lucht inslingert, die anders wellicht verloren zouden zijn gegaan, maar aan den anderen kant worden ook een groot aantal sporen verwijderd. Tegen het uitknippen *voor* den bloei is minder in te brengen, want het staat vast, dat de brandsporen in de geopende bloem terecht moeten komen, om het zaad te infecteeren. Niet bekend is echter, of de brandsporen buiten van de kafjes naar binnen kunnen geraken. Men kan zich b.v. voorstellen, dat de sporen door de wind of door het uitknippen vóór den bloei buiten op de aren van gezonde planten terecht komen, om dan later tijdens den bloei door insecten naar binnen gebracht te worden. Ook is het nog de vraag, of het mogelijk zal zijn steeds vóór den bloei de stuifbrandaren te verwijderen. Verschillende rassen beginnen reeds te bloeien, zoodra de aar uit de bladscheede te voorschijn komt en het is niet waarschijnlijk, dat men voordien reeds alle stuifbrandaren zal kunnen herkennen en verwijderen. Belangrijk is het ook om na te gaan, of er uren op den dag zijn, waarop de bloemen zich niet openen en waarop het knippen dus eventueel geen gevaar zou opleveren.

Door eenvoudige proefnemingen kan men hierover wel iets te weten komen. Interessant zou het b.v. zijn om de nabouw van een gewas, dat wegens stuifbrand afgekeurd behoort te worden, maar dat tijdig geknipt is, te vergelijken met de nabouw van een

---

[1]) Een perceel wordt afgekeurd indien er meer dan 6 stuifbrandplanten per are in gevonden worden. Zie voorschriften van de N.A.K. (6).

gewas, dat wel stuifbrand bevat, maar niet voldoende om afgekeurd te worden en dat niet geknipt is.

Hoe snel het aantal sporen in de lucht op eenige afstand van de infectiebron afneemt is nog niet nagegaan. Thans geldt het voorschrift, dat, „indien binnen 80 m van het te keuren perceel gewassen worden verbouwd, waarin stuifbrand in belangrijke mate voorkomt, dient te worden nagegaan of er omstandigheden zijn, die gevaar opleveren voor besmetting van het te beoordeelen gewas". Een te wijd stellen van deze grens brengt een onnoodig inconvenient voor den verbouwer met zich mede, terwijl een te nauw stellen gevaren oplevert voor het gekeurde gewas.

Bij de bestrijding van plantenziekten met directe middelen, chemische stoffen of warm water, dient met twee factoren rekening te worden gehouden, *a.* met den invloed van het middel op de plant, en *b.* met den invloed van het middel op de parasiet. Gassner (1) heeft een aantal jaren geleden getracht eenige begrippen, die sedert lang algemeen burgerrecht hebben verworven in de pharmaceutische wetenschap, ook bij de bestrijding van plantenziekten in te voeren. Tot nog toe zonder succes, wat zeer te betreuren is, omdat men met behulp van deze terminologie op eenvoudige wijze een inzicht kan krijgen in de bruikbaarheid van bestrijdingsmiddelen. Wat betreft den invloed van het middel op de plant is het belangrijk te weten bij welke concentratie of bij welke behandelingsduur juist geen beschadiging van de plant of van het zaad optreedt. Deze concentratie of behandelingsduur wordt dan de dosis tolerata (d.t.) genoemd. De concen-

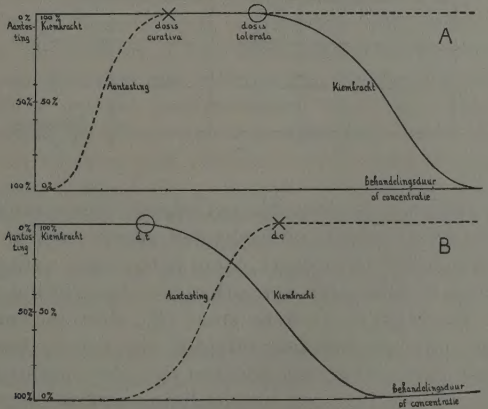
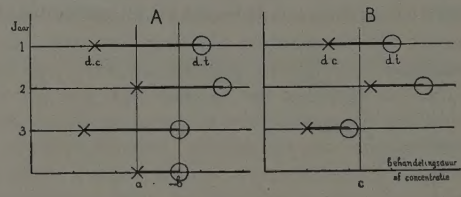


Fig. 1. Verklaring in de tekst

tratie of behandelingsduur, waarbij de parasiet juist volkomen onschadelijk wordt gemaakt, wordt de dosis curativa (d.c.) genoemd. Wil een bestrijdingsmiddel succes hebben, dan moet de dosis curativa kleiner zijn dan de dosis tolerata (fig. 1A), in het tegengestelde geval is het onbruikbaar (fig. 1B). Het middel is nu des te veiliger, hoe verder de dosis curativa en de dosis tolerata uit elkaar liggen; tusschen beide ligt dan een breede veilige zône, waarbinnen men het niet zoo nauw met de concentratie of behandelingsduur behoeft te nemen om toch, zonder kans op beschadiging, zeker te zijn van een effectieve bestrijding. In zoo'n geval doet het weinig ter zake, of de dosis tolerata het eene jaar wat grooter is dan het andere, doordat het zaad het eene jaar onder betere omstandigheden geoogst is dan het andere; of dat de dosis curativa wat varieëert door sterkere of minder sterke besmetting of andere omstandigheden. Een breede veilige zône tusschen d.c. en d.t. maakt het voor alle oogstjaren en voor alle gevallen mogelijk één behandeling te vinden, die aan de gestelde eischen voldoet. Is de veilige zône maar smal, zijn dus d.c. en d.t. dicht bij elkaar gelegen, dan is dit niet meer mogelijk. En dit geval doet zich nu bij de warmwaterbehandeling voor. Hier is de veilige zône tusschen de dosis curativa en de dosis tolerata zeer smal. En zoo is het dan ook te verklaren, dat de behandeling gedurende 10 minuten bij 53° C. het eene jaar afdoende is, terwijl in een ander jaar kiembeschadiging of onvoldoende ontsmetting optreedt. In figuur 2 is dit voor een theoretisch geval voorgesteld.



De veilige zône wordt door dik getrokken lijnen aangegeven. Is deze breed (A), dan blijft ondanks een groote variatie in d.c. en d.t. over verschillende jaren (1, 2 en 3) toch een veilige zône a–b over, waarbij in alle jaren een effectieve bestrijding zonder beschadiging mogelijk is. Is deze smal (B), dan zal een bepaalde behandeling c in het eene jaar effectief zijn zonder beschadiging, in het tweede jaar niet geheel effectief zijn (d.c. nog niet bereikt!), terwijl in het derde jaar een beschadiging van de plant optreedt (d.t. overschreden!).

Het ligt voor de hand, dat men getracht heeft een behandeling te vinden, waarbij de veilige zône breeder is. In de eerste plaats door de warmwaterbehandeling te verbeteren en ten tweede door andere methoden toe te passen.

Wat betreft het eerste punt is in den laatsten tijd vooral de aandacht gevestigd op de temperatuur van het voorweeken (VANDERWALLE en LAROSE, 16), de toevoeging van ontsmettingsmiddelen aan het warme water (POULSEN, 9), en wijziging van de temperatuur en behandelingsduur. Vooral voor partijen zwak zaad moet m.i. de oplossing gezocht worden in de richting van een langere behandeling bij lagere temperatuur. Het staat wel vast, dat bij lagere temperatuur meer speling is tusschen de dosis curativa en de dosis tolerata. Of het mogelijk zal zijn met eenvoudige middelen vast te stellen of een partij in aanmerking komt voor een behandeling bij lagere temperatuur, zal nog uitgemaakt moeten worden, terwijl bovendien het inconvenient van een langere behandelingsduur op de koop toe genomen dient te worden.

Ook door toepassing van andere methoden heeft men getracht zich veilig te stellen. GASSNER en KIRCHHOFF (2 en 3) hebben eenige jaren geleden een nieuwe methode uitgewerkt, waarbij het zaad in een afgesloten trommel wordt behandeld, zoodat het niet direct met het water uit de bak in aanraking komt. Ook door toevoeging van chemische stoffen, speciaal alcoholen hebben GASSNER en medewerkers getracht de warmwaterbehandeling te verbeteren. Uit de onderzoekingen van OORT (7) is echter wel gebleken, dat deze toevoeging in alle opzichten een achteruitgang beteekent, in dien zin, dat de veilige zône juist smaller wordt of zelfs tot nul wordt gereduceerd, vooral bij de hoogere temperaturen. Of er in de behandeling in een afgesloten trommel toekomst zit, is op het oogenblik niet met zekerheid te zeggen. Reeds een aantal jaren wordt er op het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen in deze richting gewerkt, maar de resultaten zijn nog niet van dien aard, dat zij voor publicatie in aanmerking komen. De eventueele voordeelen zijn o.a. deze, dat het voorweeken vervalt en dat het ontsmettingswater gedoseerd kan worden, zoodat minder water kan worden gebruikt. Hierdoor is het zaad na de behandeling bijna direct zaaiklaar en wordt de noodzaak voor nadrogen in hooge mate verminderd.

Het probleem van de bestrijding van brandzwammen bezien van het standpunt van den kweeker, dat als derde en laatste punt besproken zal worden, is van geheel anderen aard. Zonder ook maar eenigszins te kort te willen doen aan het belangrijke

en uitnemende kweekerswerk in ons land verricht, kan men wel zeggen, dat een systematisch opgezet onderzoek, waarbij aan de in de laatste jaren verkregen inzichten van genetisch en mycologisch standpunt voldoende aandacht is gewijd, in ons land nog niet is verricht en dat er nog een groot terrein voor onderzoek braak ligt. In het buitenland is men ons, wat dat betreft, verre voor; ik behoef alleen maar te wijzen op het uitnemende werk van STAKMAN en medewerkers (12, 13, 14) in Amerika en dat van ROEMER c.s. in Halle.

De moeilijkheden zijn van dien aard, dat een hechte samenwerking tusschen landbouwkundige, geneticus en phytopatoloog noodzakelijk is. In de eerste plaats moet er rekening mee gehouden worden, dat van de schimmels in casu van de stuifbrandzwammen rassen voorkomen, die verschillen in pathogeniteit ten opzichte van verschillende waardplanten. Deze rassen worden meestal physiologische rassen genoemd. Gelukkig zijn er van de brandzwammen niet zooveel physiologische rassen bekend als b.v. van de roestzwammen. De volgende tabel, ontleend aan de publicatie van STAKMAN, e.a. (15), geeft U een indruk van den stand van onze kennis op het oogenblik. Het werken met roest-

TABEL 3.

PHYSIOLOGISCHE RASSEN VAN GRAANZIEKTEN VOLGENS OPGAVE VAN STAKMAN E.A. 1935 (15)

Steenbrand . . .	Tarwe	13	Zwarte roest .	Tarwe	144
Steenbrand . . .	Gerst	4	Bruine roest .	Tarwe	58
Stuifbrand . . .	Haver	11	Bruine roest .	Rogge	2
Stuifbrand . . .	Tarwe	7	Gele roest . .	Tarwe en Gerst	28
Stuifbrand . . .	Gerst	2			
			Dwergroest .	Gerst	9
			Kroonroest .	Haver	37

zwammen is in zooverre eenvoudig, omdat men het voor infectie te gebruiken materiaal, door steeds van uredosporengeneraties uit te gaan, als kloon kan blijven voortkweeken. Bij de brandzwammen kan men niet zoo te werk gaan, aangezien in de ontwikkelingscyclus steeds een reductiedeeling en een daaropvolgende vereeniging van twee verschillende cellen plaats moet vinden. Daarbij is dus van genetisch standpunt bezien een oneindige variatie van verschillende eigenschappen mogelijk. Dat deze ook in de natuur optreden, is door verschillende onderzoekers aangetoond. Niet alleen voor verschillende kenmerken in cultuur, zooals groeivorm, groeisnelheid, kleur, enz., maar ook wat betreft de pathogeniteit, blijkt het materiaal, afkomstig van één veld,

van één aar, ja zelfs van één brandspore, in hooge mate heterozygoot te zijn, zoodat men in het algemeen met een populatie van zeer heterogene elementen te doen heeft. Hiermee dient dus in de eerste plaats rekening gehouden te worden. Er wordt wel eens, ook van gezaghebbende zijde verondersteld, dat het kweeken van immune of resistente rassen geen zin heeft, omdat de schimmel zich of door kruising of door mutatie langzamerhand aan de nieuw gekweekte rassen zou aanpassen.

Dat een selectie van een voor een bepaalde tarwe virulente schimmelstam door het voortdurend voortkweeken van dezen stam op de aanvankelijk resistente tarwe mogelijk is, blijkt overtuigend uit de proeven van Roemer en Bartholly (10) met steenbrand. Zij gingen uit van een steenbrandpopulatie, die Panzer III sterk en Hohenheimer 77 weinig aantastte. Werd deze steenbrandpopulatie eenige jaren op de vatbare Panzer III voortgekweekt en daarna op Hohenheimer overgebracht, dan bleek de aanvankelijk geringe vatbaarheid van Hohenheimer dezelfde te zijn gebleven. Werd de steenbrand eenige jaren op Hohenheimer voortgekweekt, dan bleek deze aanvankelijk weinig vatbare tarwe geleidelijk aan vatbaarder te worden. De weinig vatbare Hohenheimer heeft hier blijkbaar een voor deze tarwe zeer virulent physiologisch ras van de steenbrand uitgeselecteerd, terwijl bij voortkweeken op Panzer III de steenbrandpopulatie dezelfde bleef. Hiermede is echter geenszins bewezen, dat elk nieuw plantenras op den duur aangetast zal worden door een aan dit ras aangepaste schimmel. Er zijn verschillende gevallen bekend, waarbij eenmaal verkregen immuniteit gedurende vele jaren of tot nu toe bleef bestaan. Zoo hebben b.v. de proeven van Stakman (13) wel bewezen, dat het kweeken van graanvarieteiten, resistent voor vele ziekten, mogelijk is, al doen zich daarbij vele moeilijkheden en onverwachte verschijnselen voor. Een eerste vereischte voor kweekerswerk zal dan ook moeten zijn een grondige studie van de pathogeniteit en vooral van de variabiliteit van de pathogene organismen.

Behalve de variabiliteit binnen één enkele soort hebben wij ook nog te maken met kruisingen tusschen schimmelsoorten onderling. Soortbastaarden zijn vooral bij de brandzwammen bekend, zoo b.v. die tusschen de stuifbrand van gerst en die van tarwe, tusschen de stuifbrand van haver en de hier weinig voorkomende bedekte brand van haver. Ook schijnt de steenbrand van gerst gemakkelijk met de stuifbrand van gerst te bastaardeeren, waarbij een aantal tusschenvormen optreden, die onder verschillende namen in de literatuur bekend zijn, o.a. als *Ustilago nigra* en *Ustilago medians* (Ruttle, 11). Belangrijk is hierbij, dat

er bij deze tusschenvormen zijn, die uiterlijk op stuifbrand lijken, maar waarbij geen inwendige infectie van het zaad plaats heeft, terwijl ook het omgekeerde kan voorkomen. Zoowel voor de zaaddesinfectie als voor het onderzoek over resistentie moet hiermee rekening gehouden worden. Dat dergelijke tusschenvormen ook in ons land voorkomen, bleek dit jaar uit een onderzoek van ruim 150 stuifbrandmonsters van gerst, die op verzoek van het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek uit verschillende deelen van het land werden ingezonden. Hierbij bevonden zich 3 monsters, een uit Groningen, een uit de Betuwe en een uit Zeeuwsch-Vlaanderen, die, hoewel uiterlijk een typische stuifbrand, een sporenkieming volgens het steenbrandtype vertoonden. Hoewel dit afwijkende type sporadisch voorkomt, is het niet onmogelijk, dat dergelijke vormen zich plotseling uitbreiden of dat zij door bastaardeering en splitsing aanleiding geven tot het ontstaan van nieuwe vormen, die door veranderde pathogeniteit tot nog toe onvatbare gerstrassen kunnen aantasten.

Samenvattend zou ik willen zeggen, dat de normen die de keuring stelt, getoetst dienen te worden aan veldproeven, vooral betreffende den invloed van het zgn. knippen en de afstand van het te keuren gewas tot een ander gewas. Ten tweede, dat de moeilijkheden bij de warmwaterbehandeling vooral in slechte oogstjaren nog lang niet opgelost zijn, maar dat de behandeling, zooals deze door den Plantenziektenkundigen Dienst (8) wordt aanbevolen (zie ook VERHOEVEN, 17), op het oogenblik de meest zekere is tot het verkrijgen van een stuifbrandvrij of praktisch stuifbrandvrij gewas. Ten derde, dat het kweeken van resistente graanrassen alleen dan kans op blijvend succes heeft wanneer het op breede basis wordt opgezet, waarbij dan rekening dient te worden gehouden met de physiologische rassen van de schimmel en de mogelijkheid van kruising van deze rassen en van brandsoorten onderling. Het is zeer waarschijnlijk, dat het kweeken van voor brandzwammen resistente graanrassen op den duur de meest doeltreffende bestrijding zal blijken te zijn.

Ik heb slechts enkele punten kunnen aanroeren en ik ben er mij wel van bewust, dat ik vele vragen heb opgeworpen en maar weinige beantwoord. Naar ik hoop ben ik er echter in geslaagd U een indruk te geven van de problemen, die de bestrijding van plantenziekten nog steeds met zich meebrengt. Bovendien hoop ik bij U het besef te hebben wakker gemaakt, dat een oplossing van deze problemen ten bate van den landbouw alleen door samenwerking van de verschillende diensten en instituten te bereiken is.

SUMMARY:

THE PROBLEM OF THE CONTROL OF CEREAL SMUTS

A lecture on this subject was delivered at the Seventh Agricultural Meeting on 28 Sept.–1 Oct. 1936 at Wageningen.

With regard to the loose smut of barley and wheat the circumstances, connected with the field inspection for sowing seed and the factors influencing the hot water treatment are discussed. The breeding of immune or highly resistant varieties is dealt with as a problem of great importance also for the control of bunt and the other smuts.

The number of fields, which have of late years been rejected on account of loose smut at the field inspection for sowing seed is extraordinarily high. Table 2 shows some of the most cultivated wheat varieties; the second column gives the number of fields entered at the inspection, the last column the percentage of rejected fields. With a view to this rejecting of the fields the farmer has tried to protect himself against it by an early removal of the smutted heads. As there are no data available of the influence of an early removal, the question is put forward if the inspection-service should prevent this or not.

The presoaking temperature and the addition of chemicals as Ceresan, Germisan, a.o. to the hot water bath are important factors with regard to obtaining an efficient control together with the preservation of the germinating power. Experiments with a modified treatment, in which the seed is not presoaked and the quantity of water may be dosed, have not yet come to an end, so that it is not yet possible to predict if this treatment will be an improvement.

Although the hot water treatment gives at the moment the best control, the final solution of the problem to the author's opinion must be found in the breeding of resistant varieties. The difficulties as to the occurrence of physiological races, the variability of the fungus and the possibility of interracial and interspecific crosses are discussed. Stress is laid on the necessity of intensive co-operation between breeder, geneticist and mycologist.

AANGEHAALDE LITERATUUR

1. Gassner G. Biologische Grundlagen der Prüfung von Beizmitteln zur Steinbrandbekämpfung. Arb. Biol. Reichsanst. L. u. F. wirtsch. 11, 339–372, 1923.
2. ———, Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung. Phytopath. Z. 5, 407–433, 1933.
3. ———, und Kirchhoff, H., Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize. Phytopath. Z. 6 453–468, 1933 en 7, 303–314, 1934.
4. Lang, W., Die Blüteninfektion beim Weizenflugbrand. Centr. bl. Bakt. Paras., IIte Abt., 25, 86–101, 1910.
5. ———, Zur Ansteckung der Gerste durch Ustilago nuda. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 35, 3–20, 1917.
6. *Nederlandsche Algemeene Keuringsdienst*, Algemeene voorschriften van de, p. 16–18, 1936.
7. Oort, A. J. P., Een nieuwe methode ter bestrijding van tarwestuifbrand (Ustilago tritici). Tijdschr. Pl. ziekten, 40, 185–197, 1934.
8. *Plantenziektenkundige Dienst*, Brandziekten van granen, Versl. en Med. v. d. P. D., No. 4, derde verb. druk, Wageningen, 1927.
9. Poulsen, A., Warmwasserbehandlung von Gerste, Nachr. Schädl. Bekämpf., 9, 141–145, 1934.
10. Roemer, Th. und Bartholly, R., Die Agressivität verschiedener Steinbrandherkünfte (Tilletia tritici) und ihre Veränderung durch die Wirtsorte. Phytopath. Z. 6, 469–506, 1933.
11. Ruttle, M. L., Studies on barley smuts and on loose smut of wheat. N.Y. St. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. 221, 1934.
12. Stakman, E. C., The problem of specialization and variation in phytogenic Fungi. Proc. Sixth Intern. Bot. Congr. Amsterdam, 1935, Vol. I, p. 30–35.
13. ———, Progress and problems in breeding disease-resistant cereals for the spring wheat region of the United States. Proc. Sixth Intern. Bot. Congr. Amsterdam, 1935, Vol. II, p. 49–51.
14. ———, Physiologic specialization in cereal smuts. Proc. Sixth Intern. Bot. Congr., Amsterdam, 1935, Vol. II, p. 187–188.
15. ———, Levine, M. N., Christensen, J. J. en Isenbeck, K., Die Bestimmung physiologischer Rassen planzenpathogener Pilze, Nova Acta Leopoldina, N. F. 3, 281–336, 1935.
16. Vanderwalle, R. en Larose, E., La désinfection à l'eau chaude des semences de froment contre le charbon nu, Ustilago nuda Tritici, Bull. Inst. agr. et Stat. Rech. Gembloux, 5, 74–88, 1936.
17. Verhoeven, W. B. L., Zaaizaadontsmetting, Tijdschr. Pl. ziekten, 42, 255–274, 1936.

ROEST-AANTASTING VAN ZEEKRAAL

DOOR

J. HARMSEN

Het is misschien niet ondienstig hier de aandacht te vestigen op een dit jaar massaal optredende ziekte in de Zeekraal (*Salicornia herbacea* L.), n.l. de roest *Uromyces Salicorniae* DE BARY.

Niettegenstaande ik reeds gedurende meerdere jaren zeer veel Salicornia onder oogen kreeg en ze zelfs vrij geregeld observeerde, ben ik er nooit eenige duidelijk waarneembare ziekte op tegengekomen; de Zeekraal maakte integendeel steeds een bizonder gezonden indruk, zelfs wanneer zij zich om physiologische redenen gebrekkig ontwikkelde. Dit jaar echter ontdekte ik in het begin van Augustus op de Salicornia-plantjes op het Balgzand (schorren en slikken tusschen Wieringen en den Helder) talrijke bruine of gele vlekjes, die zich eenige dagen later tot openspringende roest-bruine wratjes ontwikkelden. Langzamerhand werden deze grooter en verkregen het karakteristieke beeld van uredosporenkussens van een roest-zwam.

De aantasting werd tegen het einde van Augustus langzamerhand zóó hevig, dat de Zeekraal-complexen erdoor een duidelijk waarneembare rossige kleur verkregen, en dat men geheele wolken sporen opjoeg, als men door de Zeekraal-bestanden heen liep. De laarzen werden daarbij rood-bruin bestoven.

Nadat ik materiaal aan het Centraalbureau voor Schimmelcultures te Baarn opgezonden had, met het verzoek de schimmel te willen determineeren, ontving ik van genoemde instelling de mededeeling, dat de Zeekraalplantjes aangetast waren door de uredosporen van *Uromyces Salicorniae* DE BARY. Verder berichtte het C. B. S. mij, dat deze schimmel vrij zeldzaam is en... „voor zoover zij het in de literatuur konden nagaan, zelfs onbekend in ons land"... Deze laatste mededeeling deed mij besluiten met een enkel woord op het plotselinge epidemische optreden van deze schimmel op de schorren en slikken van het Balgzand te wijzen.

Opmerkelijk is ten slotte nog, dat de aantasting zich alleen op het Balgzand voordeed, terwijl het, slechts door een dijk ervan gescheiden, Amstelmeer-strand er volkomen vrij van was. Ook in de Wieringermeerpolder heb ik geen roest op de Zeekraal kun-

nen vinden, terwijl op het naburige Balgzand practisch gesproken geen een plantje zonder de uredosporen-kussens te vinden was. Vermoedelijk moet de reden van dit gelocaliseerde optreden gezocht worden in oecologische verschillen van de standplaatsen. Het is b.v. mogelijk, dat het hoogere zoutgehalte van het Balgzand vergeleken met Amstelmeer en Wieringermeerpolder hierbij een rol speelt, of de periodieke overspoeling met zeewater op het Balgzand.

Het zal interessant zijn volgend jaar na te gaan of de ziekte zich weer zal voordoen.

De tijd ontbrak mij helaas na te gaan of deze roest dit jaar ook elders op de open zoute schorren en slikken is opgetreden, of dat het Balgzand in dezen een uitzondering was.

BOEKBESPREKINGEN

Dr. N. L. Wibaut-Isebree Moens en M. N. Stork: *Insecten in huis.* Levenswijze en Bestrijding.

Sociale Handwijzers op juridisch en medisch gebied, Ser. I, No. 3.

De schrijfsters van dit boekje, dat reeds eenigen tijd geleden verscheen, zijn erin geslaagd de stof op even verdienstelijke als aantrekkelijke wijze te behandelen. Wij bezitten in de Nederlandsche literatuur een dergelijk werkje tot nog toe niet en de lage prijs maakt de aanschaffing daarvan in ruimen kring mogelijk. Al is de inhoud niet eigenlijk van plantenziektenkundigen aard, hij heeft geheel betrekking op schadelijke insecten en mijten in huis en voorraadschuur en dit geeft ons aanleiding tot deze bespreking. Er is nog een andere oorzaak daarvoor aanwezig; de schrijfsters merken n.l. in de slot-alinea van hun inleiding op, dat zij voor wenken en opmerkingen van degenen, die het boekje gebruiken, erkentelijk zullen zijn. Aan dezen wensch meenen wij dan ook met het volgende tegemoet te komen.

Het eerste hoofdstuk behandelt achtereenvolgens de algemeene voorzorgsmaatregelen in huis; den bouw en de levensverrichtingen der insecten en eindigt met een overzicht van in huis voorkomende insecten, gerangschikt naar de plaats waar zij gewoonlijk aangetroffen worden. Hoofdstuk II en III vormen de pièce de resistance en brengen een beschrijving van de meest belangrijke insecten i. kw., eerst van die, welke direct voor den mensch schadelijk zijn, zooals wantsen, luizen, muggen, vliegen, vlooien en enkele mijten, vervolgens van zulke, die vrij in huis leven en zich voeden met levensmiddelen, wol, hout e. d. De bestrijding mag natuurlijk niet ontbreken; hieraan is het laatste en vierde hoofdstuk gewijd. Drie platen met instructieve en relatief goede afbeeldingen besluiten het geheel.

Met waardeering moet worden gezegd, dat van het boekje iets bekoorlijks uitgaat, het leest prettig, is vlot en goed populair geschreven en men merkt dadelijk, dat hier twee geschoolde biologen aan het woord zijn, die de materie deskundig hebben bekeken, zoodat het geheel onmiskenbaar op een behoorlijk plan staat.

Maar desondanks kan men onder het lezen zoo nu en dan de gedachte niet van zich afzetten, dat de schrijfsters niet voldoende met beide beenen in de practijk staan en dat zij ook de zeer uitgebreide literatuur niet altijd voldoende overzien. Bij de bestrijding van de wandluis bijv. missen wij een opgaaf van die middelen, die door de officieele geneeskundige Diensten in Engeland zijn uitgewerkt en die algemeen als voortreffelijk worden beschouwd. Bij de bestrijding van de hoofdluis en van aanverwant ongedierte van onze huisdieren wordt het Duitsche preparaat Cuprex niet vermeld, dat ook hier te lande met veel succes wordt toegepast, naar mij van medische zijde werd bericht. Bij de behandeling van Phthirius (niet Phthirus, zie p. 51!) missen wij de wasschingen met zwavelaether of benzine, die (vroeger tenminste) in de militaire hospitalen in Indië vaak werden toegepast en die den patiënt het gemakkelijkst en het vlugst van het lastige ongedierte bevrijden. Bij het gedeelte over de steekmug met de geringde pooten (Theobaldia annulata Schrank) op p. 62 zou ik willen opmerken, dat het mij altijd treft, dat dit insect nog tot laat in den herfst steekt, soms nog tot in de tweede helft van December, wanneer de gewone Culex dit al lang niet meer doet. Bij de beschrijving van de scabies (schurft van den mensch) op p. 81, missen wij een opgaaf van de samenstelling van de gewone schurftzalven. Tenminste één daarvan, n.l. het mengsel van perubalsem met vaseline in de sterkte van 5% of 10%, had vermeld kunnen worden; dit middel is zoo eenvoudig en zoo onschuldig, dat iedere leek het ook buiten den medicus kan toepassen, vooral wanneer het erom gaat het allereerste begin van een scabies-infectie tegen te gaan. Dit middel heeft nog het voordeel, dat een irriteerende voorbehandeling van de huid door sterke mechanische prikkeling daarbij niet absoluut noodig is. Ook bij het onderwerp kakkerlakken, p. 90, ontbreekt iets, en wel o.i. het allerbelangrijkste, n.l. de bestrijding met fluoriden, die o.m. gemakkelijk uitgevoerd kan worden met behulp van een mengsel van natriumsiliciumfluoride met gelijke deelen bloem en suiker. Juist dit middel is overal, waar het toegepast werd, o.m. in de meeste bakkerijen te Wageningen en omstreken, voorts in groote militaire keukenbedrijven hier te lande zoowel als in Indië, uitermate doeltreffend gebleken, terwijl ik dit van de verschillende, door de schrijfsters genoemde middelen, zooals borax, zwavel, gips en pyrethrum, niet met eenzelfde stelligheid zou willen beweren. Integendeel, mijn ervaringen met verschillende van deze middelen, zijn allesbehalve gunstig te noemen. Dat het hier vermelde fluoridemengsel ook voor andere insecten met gelijke levenswijze, zooals

voor zilvervischjes, krekels e.d. kan worden toegepast, spreekt wel haast van zelve. Het gedeelte, dat aan de verschillende motjes is gewijd, is ook niet volledig te noemen. Weliswaar wordt ter bestrijding van de kleermot het z.g. eulaniseeren aanbevolen, er wordt echter niet bij vermeld, dat met fluoriden in waterige oplossing hetzelfde effect kan worden verkregen. Trouwens is het aan ingewijden bekend, dat de specifieke werking van het Eulan berust op de aanwezigheid van een of andere fluor-verbinding. Behalve de kleermotten wordt in dit kader alleen nog de ,,cacao-mot" genoemd, *Ephestia elutella*. Dit is wel wat weinig, ook vinden wij deze keuze niet erg gelukkig. Hier had beter *Plodia interpunctella* vermeld kunnen worden, die in alle grutterswaren, gedroogde vruchten, zooals rozijnen, amandelen, pinda-noten, in gedroogde groenten, soms in ontbijtkoek en zelfs in chocolade-reepen, jaar in jaar uit in tal van kruidenierszaken, groote zoowel als kleine, hinderlijk optreedt. Ook had de eigenlijke meelmot, *Ephestia kühniella*, aangehaald kunnen worden, die niet alleen in groote maalderijen aanleiding geeft tot ernstige storingen, maar die ook bij handelaren in veekoeken, ochtendvoer enz. vervelend optreedt en die zelfs op boerderijen in dergelijke voedermiddelen vaak genoeg voorkomt en last veroorzaakt. Zooals reeds gezegd, wordt in de plaats van deze beide veel belangrijkere soorten slechts *Ephestia elutella* genoemd, die echter minder algemeen is en in hoofdzaak beperkt blijft tot de groote pakhuizen van koloniale voortbrengselen, waar de rupsen groote webben aan den buitenkant van zakken vervaardigen, die zich als een vlies eraf laten trekken. Op deze, nogal typeerende eigenschap hadden de schrijfsters m.i. de aandacht kunnen vestigen. Ook de naam ,,cacao-mot" komt ons niet erg gelukkig voor, in Indië n.l. verstaat men hieronder een gansch ander insect, er zou dus verwarring kunnen ontstaan. In het volgend gedeelte van het boekje krijgen de kevers een beurt, het begint met de z.g. spek- of pelskevertjes, maar bij de vermelding van *Attagenus pellio*, p. 128, missen wij de opmerking, dat dit torretje in de laatste jaren alom in Nederland talrijk optreedt en menige huisvrouw tot wanhoop brengt, omdat larven en kevers in allerlei wollen goederen, vooral in wollen ondergoed, kinderkleeding e.d. groote gaten vreten, die erger zijn dan mot-aantasting, terwijl het insect niet gemakkelijk te bestrijden is. Van de meelworm wordt niet gezegd, dat larven en kevers vaak in verlaten vogelnesten worden aangetroffen, waar zij zich voeden met allerlei overblijfselen. Wanneer men bijv. spreeuwennesten onder zijn dak heeft, zal men enkele meeltorren geregeld op zolder kunnen

aantreffen, vooral 's avonds na het invallen van de duisternis. Op de noodzakelijkheid van het geregelde opruimen van vogelnesten, waarin ook bontkevers, kleermotten en andere motten zich vaak ontwikkelen, wordt dan ook niet gewezen. Hieraan aansluitend wordt de z.g. kelderkever, *Blaps mortisaga*, p. 138, genoemd; deze opgaaf verbaast ons, aangezien wij nooit een Nederlandsch exemplaar van deze soort gezien hebben. Deze kever is hier te lande zoo zeldzaam, dat vermelding best achterwege had kunnen blijven. Met een opsomming van enkele mieren, wespen en mijten in huizen besluit dit hoofdstuk, dat ons verder tot opmerkingen geen aanleiding geeft, behalve dan tot deze, dat als kaasmijt moeilijk een bepaalde soort kan worden aangemerkt; naar wij meenen, zijn het 3 of 4 verschillende soorten van Tyroglyphiden, die gelijktijdig bij elkaar op kaas leven en die men in de wandeling onder den naam kaasmijt samenvat. In het vierde en laatste hoofdstuk wordt de bestrijding uiteengezet. Voor de wijze waarop dit hoofdstuk is opgezet en de stof wordt behandeld, hebben wij waardeering. Dit neemt niet weg dat wij ook hier enkele kleine aanvullingen wenschelijk achten, terwijl o.i. daar tegenover hier en daar iets geschrapt had kunnen worden. Geheel oneens zijn wij het met de schrijfsters wanneer zij fluornatrium (p. 166) op één lijn plaatsen met arsenicum en fosforus, wat betreft hun gevaarlijkheid voor den mensch, en wanneer zij daarvan zeggen dat het daarom niet verantwoord is dit middel te bezigen. Voor de fluoriden gaat deze zienswijze niet zeker op; het gevaar, dat zij voor den mensch opleveren, is niet te vergelijken met dat van de beide andere genoemde vergiften. Daarbij komt nog, dat zij uiterst doeltreffend werken en hun toepassing zeer eenvoudig is. Een iets minder stiefmoederlijke behandeling van de fluoriden ware daarom niet misplaatst geweest. Een tegenstelling hiermede vormt de breede plaats, die door de schrijfsters aan de z.g. zwaveldampen, SO_2, wordt ingeruimd; dit treft te meer, als de practici juist aan dit middel, wegens de groote nadeelen, die aan het zwavelen ontegenzeggelijk verbonden zijn, al lang een geringe waarde hechten en vanwege de geringe uitwerking, die het zwavelen in vele gevallen heeft. Het is hier niet de plaats om hierop nader in te gaan, dit zou te veel plaatsruimte vergen. Als wij verder op p. 170 e.v. de bijzonderheden over zwavelkoolstof, CS_2, vernemen, dan schrikken wij van de groote hoeveelheid, die de schrijfsters voor fumigatie-doeleinden opgeven; zij spreken n.l. van 650 cc per m^3, maar het moet zijn 150 cc! Is dit misschien een drukfout? Tenslotte worden nog verschillende andere gassen in het kort besproken; maar als men al chloorpikrine, formaline, chloor

en ammoniak noemt, dan had ook het z.g. T-gas vermeld kunnen worden, chemisch bekend als ethyleen-oxyde, gemengd met koolzuur. Hiermede is ter vervanging van blauwzuur veel geëxperimenteerd, in het groot zoowel als in het klein, al staat dit gas in zijn werking bij blauwzuur zeer ten achter en al is het om verschillende reden voor huishoudelijke doeleinden niet bijzonder geschikt. Dat op het laatst de biologische bestrijding eigenlijk slechts volledigheidshalve en terloops wordt aangehaald, spreekt van zelf en pleit voor het streven der schrijfsters om up to date te zijn.

Ons eindoordeel kunnen wij samenvatten met te zeggen, dat wij het verschijnen van het boekje toejuichen, dat wij zijn opzet en indeeling, alsmede zijn inhoud waardeeren, al geeft deze ons hier en daar aanleiding tot op- en aanmerkingen. Mogen deze opmerkingen door de schrijfsters als zakelijk en opbouwend worden aanvaard, zoodat zij bij een eventueele tweede oplaag aan het werkje ten goede kunnen komen.

Prof. Dr W. Roepke.

pl Sd - A 20 256

Dr H. Pape, *Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen.* Zweite, neubearbeitete und erweiterte auflage, geb. 18 Mark, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, 1936.

Het doet mij genoegen het verschijnen van den tweeden druk van het reeds zoo bekende en gewaardeerde handboek van Pape hier te kunnen aankondigen. Terecht merkt de schrijver in zijn Vorwort op, dat de goede ontvangst en de betrekkelijk snelle afname van de eerste oplaag getoond hebben, dat het werkelijk in een behoefte voorzag. Dit is het geval. „Pape" is een zeer praktisch en zeer handig boek dat aan ieder, die iets over ziekten of beschadigingen van siergewassen wil weten, voldoening geeft. Het boek staat met beide voeten in de praktijk en aan de verwerking van de laatste literatuur en ervaringen is veel moeite besteed.

Men kan, wat men noodig heeft, er zoo gemakkelijk in vinden, doordat in het grootste gedeelte (±280 bladzijden) de ziekten naar de gewassen gerangschikt zijn, waarop zij voorkomen, zoodat men slechts den betreffenden geslachtsnaam van het gewas behoeft op te slaan, om de opsomming van de belangrijkste ziekten en beschadigingen daarvan vermeld te vinden. De meer bijzondere worden daar ter plaatse beschreven; voor die, welke door

op meerdere gewassen voorkomende parasieten worden veroorzaakt, wordt naar het gedeelte verwezen, waar deze meer samenvattend worden behandeld. De stof is op zeer aangename, eenvoudige wijze behandeld en die behandeling staat, zooals reeds is opgemerkt, geheel in het teeken van de praktijk. Het is dan ook zeer juist, dat het boek getiteld is: Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen. Overal wordt naar eenvoudige, praktisch uitvoerbare bestrijding verwezen; waar mogelijk worden minder vatbare of onvatbare soorten, rassen of vormen genoemd.

Het zal nog wel mogelijk zijn, hier en daar een onvolkomenheid aan te wijzen. Zoo valt het mij op, dat bij de iepenziekte niet gewezen is op de resistentie van iep no 24, die door de dit jaar overleden medewerkster van het Iepenziekte-Comité Dr Christine Buisman gevonden en beproefd is en die nu in ons land met ijver vermeerderd wordt. Deze aanwinst van het iepensortiment mag zeker wel, in verband met zijn resistentie voor de iepenziekte (zonder het preadikaat Hollandsche a.u.b.) genoemd worden.

Ook op andere plaatsen staat wel eens iets, waar wij het niet geheel mee eens kunnen zijn, maar dat valt in het niet bij het overweldigend vele goede en praktische, wat Pape bij allerlei gewassen geeft.

Aan het hierboven genoemde bijzondere deel, waarin de ziekten behandeld worden, gaat een algemeen gedeelte vooraf waarin achtereenvolgens de oeconomische beteekenis van de ziekten en beschadigingen der siergewassen, de oorzaken van deze ziekten en beschadigingen en de middelen ter voorkoming en bestrijding behandeld worden.

Het boek is buitengewoon goed geïllustreerd. Van zeer vele ziekten zijn uitstekende foto's afgedrukt, terwijl een achttal gekleurde platen is opgenomen, die ook zeer goed kunnen worden genoemd.

„Pape" kan dus zeer aanbevolen worden aan allen, die zich met de ziekten en beschadigingen van siergewassen bezig houden.

N. van Poeteren.